

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики и технологий
Кафедра информатики, информационных технологий
и методики обучения информатике

ВИРТУАЛЬНАЯ 3D- ЭКСКУРСИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

*Выпускная квалификационная работа
бакалавра по направлению подготовки
09.03.03 – Прикладная информатика*

Работа допущена к защите
«_____» _____ 2021 г.
Зав. кафедрой _____

Исполнитель: студент группы ПИ1601z
Института математики, физики,
информатики и технологий
Соркин Л.О.

Руководитель ОПОП

Руководитель: кандидат педагогических наук,
доцент кафедры ИИТ и МОИ
Сардак Л.В.

Екатеринбург – 2021

Реферат

Соркин Л.О. **Виртуальная 3D- экскурсия по образовательной организации**, выпускная квалификационная работа: 38 стр., 15 рис., 2 табл., 20 библи. назв.

Ключевые слова: Виртуальная экскурсия, KolorPanotur, панорама.

Объект исследования – создание виртуальной экскурсии по образовательной организации.

Цель работы – разработать виртуальную экскурсию с использованием бесплатных программ.

В работе описаны виды панорам и методы их съемки, возможности взаимодействия с панорамами, однако, главным было то как панорамы могут быть превращены в виртуальную экскурсию.

На основе собранных данных была выстроена программа разработки виртуальной экскурсии для образовательной организации «Легокомп». Продукт был реализован с возможностью онлайн просмотра для пользователя с помощью браузера.

Данный продукт реализован посредством программы KolorPanoturPro с использованием программ для обработки фотографий и панорам: AdobePhotoshopCC2019, PTGuiPro, Pano2VR. Программный продукт был внедрен и прошел апробацию в детской технологической школе «Легокомп».

Оглавление

Реферат	2
Введение	4
Глава 1. Анализ технологий и программного обеспечения для создания виртуальных экскурсий	7
1.1 Понятие виртуальной экскурсии и этапы ее создания	7
1.2 Анализ программного обеспечения для реализации виртуальной экскурсии	14
1.3 Техническое задание на разработку виртуальной экскурсии образовательной организации дополнительного образования	20
Глава 2. Реализация виртуальной трехмерной экскурсии	25
2.1 Модельные представления объекта разработки	25
2.2 Реализация экскурсии.....	26
Заключение	37
Список информационных источников	38

Введение

Как альтернатива личному посещению, в настоящее время стремительно развиваются методы онлайн путешествий. Данный подход вполне оправдан, ведь самостоятельный туризм характеризуется множеством преимуществ. Суть самостоятельного туризма заключается в том, что туристы сами выбирают куда и как передвигаться, что смотреть и в какой последовательности. Они не привязаны к времени. Все, что хочется посмотреть в рамках виртуальных туров может быть доступно для посетителей.

Тема онлайн экскурсий в наше время становится все более актуальной, в частности для ознакомления с внешним видом и материальным обеспечением образовательных учреждений. Отдавая своего ребенка в детский сад, школу, различные кружки и секции, родители, зачастую хотят знать в каких условиях их ребенку предстоит обучаться.

По другую сторону расположились учреждения дополнительного образования, как финансируемые бюджетами различных организаций, так и ведущие собственную внебюджетную деятельность. Их интерес в привлечении учащихся выражен не в размытых понятиях расширения кругозора детей и не в обеспечении досуговой деятельности. Бюджетные и, в еще большей степени, внебюджетные программы различных учреждений дополнительного образования могут быть материально обоснованы только привлечением достаточного количества обучающихся.

Итак, обе стороны образовательного процесса заинтересованы во взаимодействии, однако связь между ними, о которой было написано выше, прерывиста и возникает зачастую спонтанно (например, о такой организации рассказывают знакомые). Именно виртуальные экскурсии могут стать недостающим элементом связи между производителем услуги и её потребителем.

Однако немаловажно упомянуть, что, как правило, создание высококачественной онлайн экскурсии большинству учреждений дополнительного образования не по карману. Да и не всем организациям необходимы отличные качества получаемого продукта, например, в объекте составления экскурсии для этой курсовой работы, всего три учебных комнаты, туалет и коридор, их соединяющий. Именно на такие учреждения дополнительного образования и направлена актуальная часть этой работы. Прикрепив к своей странице в интернете данную экскурсию, данная организация сможет увеличить и стабилизировать поток обучающихся на свои программы и, как следствие, стать более обеспеченной финансово и репутационно.

Для создания качественной экскурсии недостаточно простых фотографий. Необходимо использовать более естественные для человеческого глаза панорамы. Панорамная съемка является современным и прогрессивным подходом к отображению окружающей действительности, которая позволяет избежать многих ограничений традиционной фотографии, сильно ограничивающей пространство изображения. Используя сверхширокоугольную оптику можно обеспечить обзор пространства около 120 градусов, что сопоставимо с возможностями детализованного визуального восприятия человека[4]. Также при использовании широкоугольной оптики невозможно точно предать перспективу сцены: объекты на переднем плане непропорционально большие, в то время как детали изображения на заднем плане сильно уменьшены.[9]

Еще большую актуальность виртуальные экскурсии приобретают в период пандемии. Однако стоит отметить, что еще большую востребованность приобретают методы ведения дистанционного обучения, в которые формат описываемой в работе экскурсии подходит слабо. Дело в том, что формат виртуальных экскурсий уступает схожему формату видео экскурсий, как по

трудоемкости, так и по потенциальной интерактивности. И конечно стоит учесть, что в видео экскурсии у наблюдателя не будет такой свободы действий, как в виртуальной панорамной экскурсии. В связи с этим неудивительно, что многие программы для создания панорамных виртуальных экскурсий имеют встроенную функцию видео вставок. К сожалению везде данная функция не входит в бесплатную или пробную версию, поэтому в данной работе и не используется.

Таким образом, можно актуальным в рамках данной ВКР является поэтапное создание панорамной виртуальной экскурсии с использованием бесплатных программ (или пробного периода платных).

Цель работы – разработать виртуальную экскурсию с использованием бесплатных программ.

Продукт разработки – виртуальная экскурсия по образовательной организации.

Для достижения цели работы необходимо поставить следующие **задачи**:

1. Проанализировать наличие бесплатных версий программ для создания виртуальных экскурсий;
2. Выбрать и обосновать способ создания экскурсии, а также используемые материалы и средства производства;
3. Произвести разработку виртуальной экскурсии в соответствии с техническим заданием;
4. Подготовить техническую и сопроводительную документацию.

Глава 1. Анализ технологий и программного обеспечения для создания виртуальных экскурсий

1.1 Понятие виртуальной экскурсии и этапы ее создания

Виртуальная экскурсия – это комбинация панорамных фотографий (сферических или цилиндрических), в которой переход от одной панорамы к другой осуществляется через активные зоны, так называемые точки привязки или перехода, размещенные непосредственно на изображениях. Ко всему этому также прилагается план тура. Вся виртуальная экскурсия может дополняться озвучиванием переднего плана и/или фоновой музыкой, а при необходимости и обычными фотографиями, видеороликами, flash-роликами, планами помещений, пояснениями, контактной информацией и пр. Виртуальная экскурсия является отличным способом посетить место, не выходя из дома. Особый интерес для создания и посещения виртуальных экскурсий представляют места, значительно удаленные территориально. Так, например, знаменитые на весь мир музеи и объекты архитектуры зачастую имеют на своем сайте такую экскурсию [1].

В основе виртуальной экскурсии лежат фотопанорамы, отличающиеся от обычных фотографий интерактивным характером просмотра.

Панорама – снимок, отображающий большое пространство. Оно может быть отображено как по горизонтали, так и по вертикали (часто оба измерения используются совместно). Обычно панорама представляет из себя склейку нескольких фотографий разных секторов обзора с определенной точки и может быть ограничена только особенностями рельефа или строений. Иногда панорамный снимок может быть склеен также из фотографий одного объекта сделанных в разное время. Для того, чтобы сделать панорамный снимок, фотографу необходимо снимать последовательность снимков в секторах обзора с перекрытием в не менее чем 30° (при меньшем перекрытии будут сильно

выделяться угловые фрагменты фотографии) [17]. С учетом того, что снимок при использовании среднего широкоугольного объектива охватывает около 120° , то чтобы полностью отснять круг на одной точке, необходимо склеить не менее четырех фотографий.

Такой снимок при просмотре одного из его секторов позволит как бы «осмотреться на местности» и сфокусироваться на какой-то конкретной, интересующей его в данный момент части изображения. При склейке вместе с горизонтальными еще и деталей вертикальных панорам, наблюдатель сможет также, как бы посмотреть вверх или вниз, а также, возможно, приблизить или отдалить отдельные детали изображения. Так, при съемке многокомпонентной панорамы наблюдать сможет вместо двухмерного изображения получить подобие трехмерного изображения, для более полного погружения в которое необходимо приблизить интересующий фрагмент панорамы. [16]



Рис. 1. Пример горизонтальной панорамы.

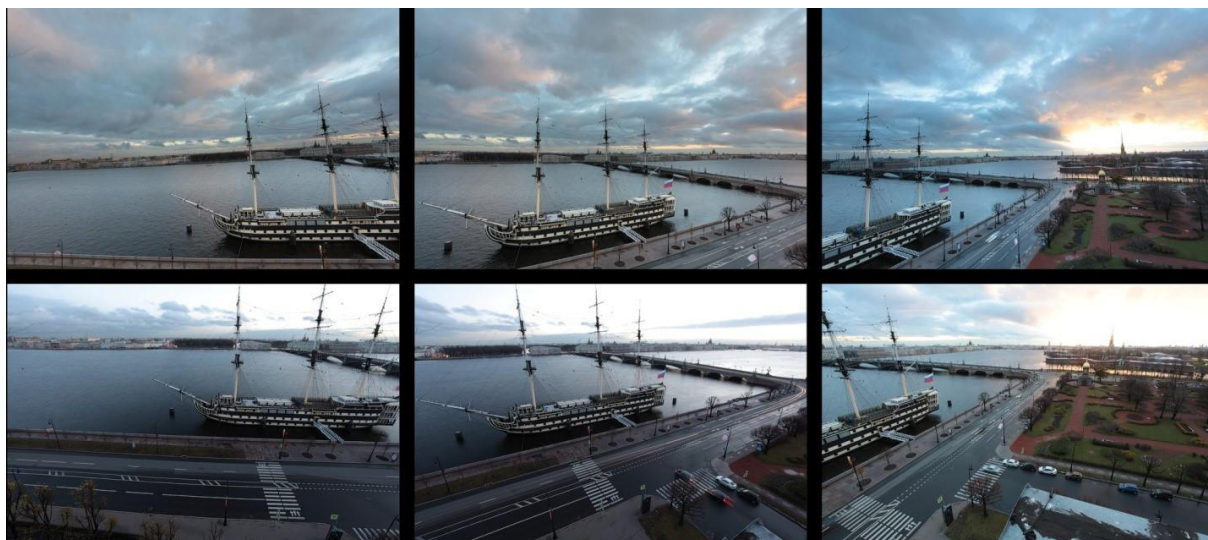


Рис. 2. Совмещение горизонтальной и вертикальной панорамы.

После склейки панорам получается не всегда читаемое легко изображение, однако если сфокусироваться на какой-либо конкретной части изображения, получится полноценная фотография, да еще и с несколькими фокусными точками одновременно. Примерно так это можно увидеть на фрагменте рисунка 1 (рис. 3.), где фокусными точками становятся одновременно передние для наблюдателя углы двух зданий через дорогу.



Рис. 3. «Нормальный» фрагмент панорамы.

Все это идет в значительном резонансе с тем, что, разглядывая обычную фотографию, зритель видит только то, что ему показывают, и не может

управлять процессом просмотра, а также зачастую не способен корректно отобразить взаимосвязи между различными фотографиями соседних помещений. Определенный интерес добавляет возможность пользователя виртуальной экскурсии перемещаться между панорамами через активные зоны или руководствуясь картой тура.

Отличным примером эксплуатации виртуальной экскурсии в помещениях являются музеи. Например, ниже представлен вид виртуальной экскурсии по Лувру (рис. 4).



Рис. 4. Фрагмент виртуальной экскурсии по Лувру

Зонами перехода являются лестницы, при нажатии на них пользователь попадает в соседнюю галерею [6].

Весь процесс создания виртуальной экскурсии следует разделить на шесть основных этапов: выбор объекта и сбор первичных данных, съемка помещений, обработка полученных фотографий, создание экскурсии, тестирование, презентация.

Этап первый не предусматривает непосредственно разработки экскурсии, а скорее несет вспомогательную функцию помощи разработчику. На нем необходимо собрать такие сведения об объекте экскурсии, как площадь

(важно для оценки возможности применения панорамных снимков), количество помещений (от этого зависит длительность работы на объекте), расположение и освещенность (для выбора времени съемки). Также не лишним будет получить схему объекта. В рамках этого же этапа стоит запланировать еще и дату и время съемок с заказчиком.

На втором этапе создания виртуальной экскурсии – съемке объекта, производится фотографирование помещений или пространств по заранее составленному плану, представляющее собой крайне трудоемкий и очень ответственный процесс, от его результатов которого будет напрямую зависеть качество панорамы. [4]

В целях получения высококачественных панорам с минимальными искажениями рекомендуется придерживаться определенных правил:

- камера должна быть установлена таким образом, чтобы при выбранной диафрагме все кадры в серии оказались в фокусе (лучше всего, если камера окажется в центре снимаемой окружности);
- комплект снимаемых снимков крайне желательно снимать с таким расчетом, чтобы места швов будущей панорамы находились на достаточно однотонных местах (например, на монолитных стенах) или напротив на характерных местах естественного разделения изображения (например, короба электропроводки);
- положение фотокамеры необходимо тщательно выровнять не только в пространстве комнаты, но и выровнять таким образом, чтобы устройство обязательно было расположено горизонтально, для предотвращения эффектов наклонных фотографий;
- для всех снимков будущей панорамы обязательно следует осуществлять синхронизацию камеры в горизонтальной и вертикальной плоскостях – выравнивание камеры осуществляется с помощью уровней;

- снимки должны быть приблизительно одинаковых размеров по длине и одинаковы по высоте, для того чтобы склеиваемая панорама получилась однородной (таким образом желательно получить одинаковый угол поворота камеры, например, для панорамы из шести снимков угол поворота камеры следует выставить в 60 градусов). В случае съемки на нескольких уровнях критически важным становится совпадение размеров уровневых панорам.

От приведенного списка можно отступать, можно добавлять в него пункты или убирать их, в зависимости от объекта съемки и искомого результата.

На третьем этапе из нескольких групп обработанных и специально подготовленных перекрывающихся фотографий с помощью специальных программ, которые сшивают снимки в единую панораму, удаляя неизменно возникающие искажения, создаются панорамные снимки объектов экскурсии. Такие программы-сшиватели в наше время предлагается довольно много, причем в каждой программе используется особая технология сшивания изображений и свой формат создаваемых панорам, а само сшивание может производиться в автоматическом, ручном или смешанном режиме. Таким образом из всего разнообразия пользователь может выбрать оптимальный вариант для себя. Просматривать фотопанорамы можно посредством специальных обозревателей, причем выбирать последние нужно исходя из формата панорамного файла. Многие типы фотопанорам могут просматриваться и в Интернет-браузере, но только при наличии поддержки Java-апплета или при установке специального плагина.

На четвертом этапе собираются виртуальные экскурсии. Для их создания применяются другие специализированные приложения –построители туров, в которых из панорам, их связей и других элементов собираются полноценные экскурсии. В большинстве случаев программа для разработки виртуальных

туров ориентирована на собственный формат панорамных файлов (хотя иногда предусматривается импорт панорам из других форматов), поэтому на практике построитель туров используется вместе со сшивателем от одного производителя. Отдельные фотопанорамы связываются между собой плавными переходами за счет выделения на них активных зон (специальных областей на фотопанорамах), которые не только отвечают за перемещение от одной панорамы к другой, но и используются для отображения дополнительной информации об объектах. Технология активных зон позволяет сделать акцент на отдельных частях панорамы – надеталях интерьера, на интересных достопримечательностях, на конкретных выставочных стендах, а также на любой другой информации, на которую необходимо обратить внимание виртуального посетителя. Кроме того, возможно включение в виртуальный тур интерактивных планов помещений и навигаторов, позволяющих пользователям определять свое «местоположение». Просмотр тура может осуществляться по плану, по точкам перехода либо автоматически в соответствии с планом, определенным при создании проекта. Виртуальные туры, как и фотопанорамы, можно просматривать как в Интернет-браузере, так и в специализированных обозревателях виртуальных туров, особых для каждого построителя туров. [4]

Пятый этап несет на себе важнейшую функцию. Он призван выявить ошибки предыдущих этапов и на нем не предусмотрено использование каких-либо сторонних программ. Как правило такие программы уже интегрированы в интерфейс как пользователя, так и разработчика (на данном этапе тестировщика). Внимательно проверяя взаимодействие деталей тура, создатель имеет последнюю возможность внести корректировки и устранить недочеты перед тем как представит конечный результат заказчику.

На шестом этапе – презентации, можно не акцентироваться, зачастую заказчик просто получают готовый продукт, после чего сам себе его презентует.

Тем не менее иногда необходимо ознакомить заказчика не только с получившимся продуктом, но и обучить его использованию экскурсии.

Получившийся визуальный тур должен отвечать трем условиям: быть понятным для восприятия рядовым пользователем, быть объективным (объекты в экскурсии максимально походи на свои реальные прототипы), быть законченным (в туре не должно возникать непреодолимых мест).

Таким образом, пройдя все этапы создания, предполагается создать цельный продукт, готовый к эксплуатации заказчиком, кроме того, планируется также дать заказчику базовые знания о продукте. Преодолев внутренний контроль, готовый продукт должен стать объективным и понятным инструментом для пользователя.

1.2 Анализ программного обеспечения для реализации виртуальной экскурсии

Все программы для создания виртуальных экскурсий следует подразделять на три категории согласно этапам производства: программы для обработки изображений, программы для склейки изображений и программы для составления туров. Без любого из этих компонентов разработка виртуальной экскурсии невозможна. Отдельно следует учитывать, что практически на всех этих программах так или иначе реализована возможность их бесплатного использования (в виде пробного периода, в ограниченном функционале либо в использовании выложенных в общественное пользование значительно устаревших версиях)

Программы для обработки изображений:

- Adobe Photoshop является одним из самых популярных и продвинутых средств обработки изображений и фотографий на сегодняшний день. Программное обеспечение способно удовлетворить как запросы

профессиональных фотографов, так и потребности любителей. Значительные преимущества затеняет сложность в освоении.

- MovaviPhotoEditor имеет простой, дружелюбный интерфейс, адаптированный для непрофессионалов. Сложные действия (удаление объектов, замена фона и пр.) сопровождаются анимированными подсказками. В остальном, программа для монтажа фото не требует обучения. Цветокоррекция, обрезка, наложение эффектов и другие тонкие настройки проводятся буквально в несколько кликов.

- «Домашняя Фотостудия» обладает довольно продвинутым функционалом, обилием настроек и легкостью освоения. Интерфейс студии интуитивно понятен. Программа имеет все необходимые инструменты для обработки материала. Умеет корректировать цвета, баланс, яркость, контраст, кадрировать, добавить надписи и фигуры, убирать лишнее со снимка.

- ФотоМАСТЕР – хорошая альтернатива многофункциональным редакторам для профессионалов с идеальным пользовательским интерфейсом и полной поддержкой всего необходимого инструментария для преобразования снимков. Программа позволяет обрезать, фотоснимки, менять фон, регулировать резкость, яркость, контраст, цвета, ретушировать изображения, накладывать эффекты, надписи и пр. Для новичков предусмотрены инструкции в формате видео и статей, объясняющие все нюансы обработки и конвертации изображений. Все действия выполняются исключительно при помощи десктопного клиента. В целом Фотомастер оставляет положительное впечатление благодаря легкости использования и функциональности.

- The GIMP – бесплатный графический редактор, который считается аналогом более популярного фотошопа, утилита содержит все необходимые функции обработки цифровых изображений и имеет русскоязычный интерфейс, который можно настраивать с учетом ваших предпочтений.

- Paint.NET станет хорошим помощником для начинающих пользователей и любителей, имеет в запасе множество инструментов и фильтров для фото-монтажа. Обладает небольшим размером установочного файла и работает в рамках любой современной операционной системы Windows, предполагая всевозможные дополнения в виде плагинов. А еще он бесплатен
- ACDSee представляет собой классический и проверенный временем комплекс, с помощью которого можно просматривать, изменять и преобразовывать ваши снимки. Разработчики сумели реализовать большое число функций, при этом утилита довольно требовательна к ресурсам ПК, адаптирована под Windows 7 и более инновационные модификации платформы от Майкрософт. [9]

На самом деле этот список можно продолжать достаточно долго, однако в рамках бесплатного или условно бесплатного программного обеспечения эти программы наиболее распространены.

Программы для склейки изображений

- PTGui является одним из лучших инструментов по созданию панорамных изображений. Программное обеспечение PTGui использует собственные программные алгоритмы для сшивания панорам. Реализована поддержка аппаратного ускорения обработки на видеоадаптерах.
- KolorAutopano достаточно мощный программный продукт, который автоматически расставит контрольные точки и выполнит сшивание нескольких фото в единое панорамное изображение. Кроме полной автоматике можно переходить в ручной режим и выполнять детальные настройки для различных параметров. Фото будут соединены так, что никаких линий сшивки видно не будет.
- Hugin – полностью бесплатная программа, которая предлагает создавать панорамные изображения как в автоматическом, так и в ручном

режиме, что вполне позволяет контролировать весь процесс. Реализована поддержка изображений HDR. Программа имеет три режима работы: простой, продвинутый и экспертный.

- Pano2VR – программное обеспечение для преобразования панорам (сферических и цилиндрических) в форматы QuickTime VR (QTVR), AdobeFlash 8 и Flash 9/10 (SWF). Есть возможность для создания шаблонов собственных панорам. Можно добавлять звуки, анимации, настраивать автоматическое вращение. Также имеется функция динамического исправления исходного изображения, что позволяет загружать в программу не всю панораму, а только необходимую для редактирования часть изображения.

- ImageCompositeEditor (ICE) предлагает расширенную сшивку панорамных изображений. Программа анализирует выходные фото и затем на основе полученных данных создает панорамы высокого качества. Готовые панорамы могут быть сохранены в одном из следующих форматов: JPEG, TIFF и Photoshop PSD / PSB.

- ArcsoftPanoramaMaker привлекает своей простотой и качеством. Фото анализируются, после чего создаются бесшовные панорамы. Программа работает в автоматическом режиме и в большинстве случаев не требует участия пользователя.

- PosPanorama в автоматическом режиме находит контрольные точки и создает панорамные фото. Поддерживаются горизонтальные и вертикальные фото. Поддерживаются основные форматы изображений: JPG, BMP, PNG, TIFF и GIF.

- PanoramaStudioPro – использует один из лучших алгоритмов для выявления границ на фото. Создавайте панорамы быстро и качественно. Есть редактор, который поможет отрегулировать освещенность и цвет фото, подгоняя снимки в случае, если они сильно отличаются по выше описанным

параметрам. Кроме автоматического, также присутствует ручной режим для отметки контрольных точек.

- PhotoStitcher обладает автоматизированным процессом сшивки снимков, а поддержка многоядерных процессоров позволит максимально быстро получить результат. Поддерживаются все типы панорам. Инструмент автоматической обрезки позволит сохранить панораму максимальной величины.[15]

Также стоит отметить, что существуют онлайн программы для создания панорам, их также можно использовать, однако не всегда результат работ будет удовлетворять необходимым требованиям.

Программы для составления туров

Данная группа программ достаточно специфична и стоит отметить что бесплатное программное обеспечение в ней представлено значительно хуже.

- EasypanoStudio 2005 представляет собой инструмент для быстрого создания профессиональных виртуальных туров, в котором удачно сочетаются широкие функциональные возможности с простотой и удобством работы. Пакет включает два программных модуля: Panoweaver 4.0 и Tourweaver 1.30. Первый из них — это сшиватель сферических панорам 360S360, что возможно как в полностью автоматическом, так и в ручном режиме, а второй позволяет объединять панорамы, равно как и иную информацию, в виртуальных турах. Приложение Tourweaver может использоваться не только в связке с Panoweaver, но и автономно, так как в нем поддерживается импорт панорам, созданных в других сшивателях. Программа имеет пробный период с добавлением ватермарок.

- 360 Degrees Of Freedom Developer Suite. В профессиональный пакет для разработки виртуальных туров DeveloperSuite входит несколько приложений, основными из которых являются 360 ImageAssembler, 360

Panorama, 360.3D Project и VRbrochureProject. 360. Программа имеет пробный период с добавлением ватермарок

- SP_VTB позволяет объединять в виртуальные туры сферические и круговые панорамы, дополняя их фоновой музыкой, звуковым сопровождением, текстовыми комментариями и специальными объектами: статическими фотографиями, видеороликами, flash-роликами, планом тура и пр. В качестве плана (карты) виртуального тура можно использовать любые изображения в форматах jpg, gif, bmp размерами от 100S100 до 800S570 пикселей. Возможно подключение видеороликов в форматах avi или mpg, которые будут проигрываться при переходе с одной панорамы на другую. Бесплатна, но есть подвох. Использует исключительно панорамы создаваемые в платном приложении от той же компании, если обойти это препятствие то представляет собой довольно хороший выбор. [14]

- KolorPanotourPro дает возможность объединять заранее подготовленные панорамы в структуру экскурсии с возможностью добавить другие материалы, такие как статичные фотографии, планы, видео и аудио ролики, фоновую музыку и др. Выгодно выделяется удобным интерфейсом и средним потреблением ресурсов. Однако главное для пользователя преимущество – наличие бесплатного пробного периода.[13]

Проведя анализ наиболее популярных инструментов для разработки, был сделан выбор в пользу наиболее доступных программ, обладающих понятным интерфейсом и способных выполнить необходимые действия. Таким образом, в рамках ВКР выбрано к использованию следующее программное обеспечение:

Таб. 1. ПО использованное в ВКР

Тип программы	Название программы
Программы для обработки изображений:	AdobePhotoshopCC2019
Программы для склейки изображений	PTGuiPro
	Pano2VR
Программы для составления туров	KolorPanotourPro

Стоит отметить что для склейки изображений выбраны сразу две программы, так как PTGuiPro в своей публичной версии не умеет склеивать цилиндрические панорамы, а Pano2VR в бесплатной версии имеет функционал просмотра и обработки исключительно готовых снимков и не может склеивать разные изображения.

1.3 Техническое задание на разработку виртуальной экскурсии образовательной организации дополнительного образования

1. Общие сведения.

1.1. Организация-заказчик: ФГБОУ ВО «УрГПУ», детская технологическая школа «Легокомп».

1.2. Название продукта: «Виртуальная 3D- экскурсия по образовательной организации»

1.3. Назначение продукта: для размещения на сайте детской технологической школы «Легокомп» для дистанционного ознакомления с материальной базой филиала.

1.4. Плановые сроки начала и окончания работ: 01.03.2019 – 26.02.2021

2. Характеристика области применения продукта.

2.1. Данный продукт предполагается использовать заказчиком – «ДТШ Легокомп» для наполнения сайта организации с целью предоставления более подробной информации и рекламы своих подразделений потребителю.

2.2. Для **разработки** данного продукта достаточно одного человека который обладает базовыми навыками фотографии и обработки изображений, а также способен настроить доступ на сайте к экскурсии в формате HTML. **Потребителю** продукта достаточно обладать базовыми навыками использования компьютера (включать, использовать мышь), а также базовых навыков использования сети интернет. Технически пользователь также может

вместо вышеперечисленных навыков обладать средними навыками пользования смартфоном или планшетом.

3. Требования к продукту разработки.

3.1. Полученные от заказчика требования установили следующие требования к продукту разработки:

- Должны быть отображены все учебные классы;
- Посетитель тура должен иметь возможность проследовать по всем «открытым» помещениям до места обучения;
- Каждая точка обзора должна давать полный круговой обзор;
- Снимаемые помещения должны быть свободны от обучающихся и персонала.

3.2. Нижний порог аппаратных требований сложно регламентировать. Обнаруженные ранние версии программ для панорам датированы 2009 годом, при этом не исключено наличие еще более ранних аналогов. Другие программы и программное обеспечение также имеют версии до 2010 года. Самые низкие из обнаруженных системных требований: оперативная память 1 гб, видеокарта 256 мб. Важно понимать, что такие системные требования подходят только к самым ранним версиям программ. Современные версии значительно более требовательны, но если выбирать что-то среднее (программы 2014-2015 годов), то минимальными системными требованиями можно назвать 2 гб. оперативной памяти, видеокарту 528 мб. Цифровой фотоаппарат также можно использовать практически любой. С точки зрения потребителя минимальные требования аналогичны.

3.3. Минимальные требования для программного обеспечения в настоящее время – Windows 7 или её аналоги, впрочем, предположительно возможна работа и на WindowsXP/Vista, особенно со стороны потребителя. Также необходим браузер как для разработчика, так и для потребителя.

3.4. Для реализации использовалось: операционная система – Windows 10, программа для обработки фотографий – AdobePhotoshopCC2019, программа для склейки фотографий – PTGuiPro, программа для создания цилиндрической панорамы – Panov2VR, программа для создания экскурсий – KolorPanotourPro, а также интернет браузер GoogleChrome.

3.5. Для пользования клиентами на сайте организации предполагается размещения ссылки на HTMLфайл, предварительно загруженный на сервер вместе с папкой data, на которую и ссылается данный файл.

3.6. Входными форматами для разработки являются любые форматы изображений (JPEG, RAW, TIFF и пр.). Выходной файл имеет формат HTML и ссылается на структурированные файлы из папки data.

3.7. Данные вводятся в систему в программе KolorPanotourPro в виде цилиндрических панорам в любом удобном формате (JPEG, RAW, TIFFи т.п.), где связываются между собой переходами, но продолжают храниться в формате введенном в программу. На выходе получаемуправляющий файл форматаHTML, и базу данных фотографий в любых форматах изображений к нему в дополнение.

4. Пользовательский интерфейс

4.1. Пользователь получает возможность использовать продукт посредством любого интернет браузера, пройдя по ссылке на сайте.

4.2. Виды пользовательского интерфейса

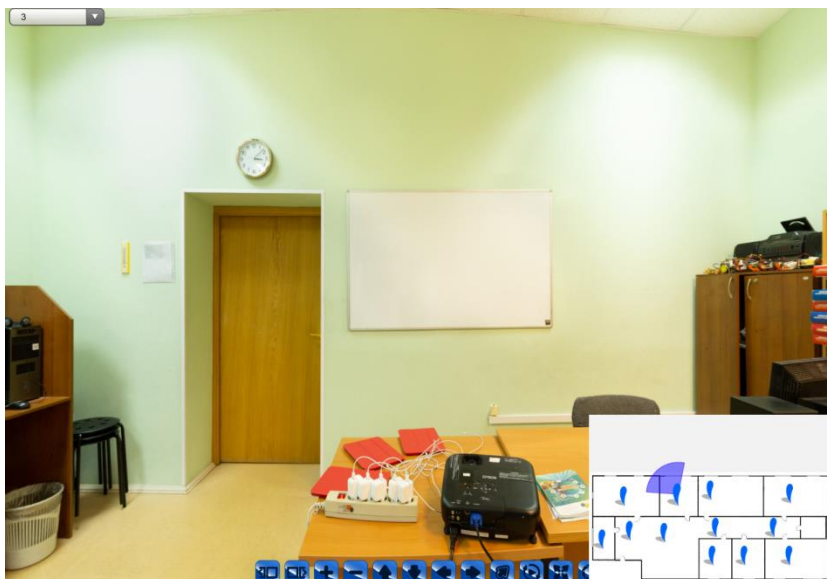
Пакет документов для
заказчика

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
Test2data	28.02.2020 22:53	Папка с файлами	
Test2	16.01.2020 14:17	Opera Web Docu...	8 КБ
на сайт	16.01.2020 14:26	Документ Micros...	198 КБ

Вид от лица
пользователя с зоной
перехода (подсвеченная
область)



Обратный вид после
перехода



4.3. Выходные данные выглядят для пользователя как снимки с точки, где при операциях мышью можно поменять угол обзора. Весь ввод информации пользователем представлен в виде активных зон перехода, при нажатии на которые пользователь переходит к следующей точке. Хороший пример интерфейса – googlestreet. Вся сеть панорам управляется только положением курсора и одной кнопкой мыши. При необходимости можно также приблизить-отдалить изображение с помощью колесика. Пример одной панорамы отображен на рис.5.

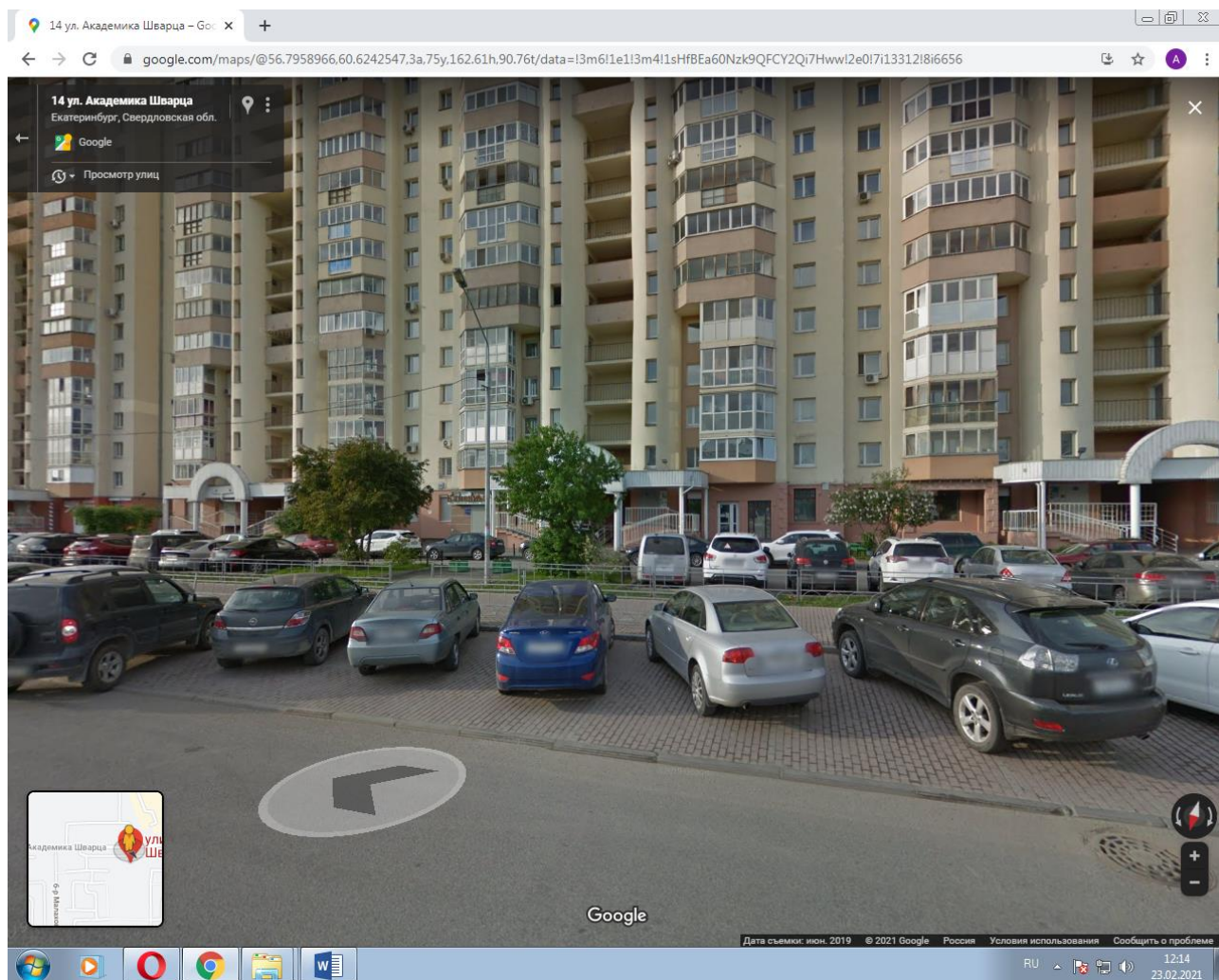


Рис. 5. Панорама GoogleStreet

5. Требования к документированию не предъявляются.

6. Порядок сдачи продукта представляет из себя передачу системному администратору сайта заказчика пакета файлов с короткими инструкциями по взаимодействию элементов продукта. После размещения продукта на сайте заказчика с представителем заказчика проводится показ возможностей продукта на штатном оборудовании заказчика.

Глава 2. Реализация виртуальной трехмерной экскурсии

2.1 Модельные представления объекта разработки

Составление плана работ началось с прибытия на объект по адресу г. Екатеринбург, ул. Шварца, 14Б и осмотра помещений. Осмотр производился 26 марта 2019 года. В результате было установлено, что размеры объекта подразумевают установление на нем пяти точек съемки с последующим составлением из снимков пяти панорам. Три из них располагались в «комнатах», а две – в «коридоре».

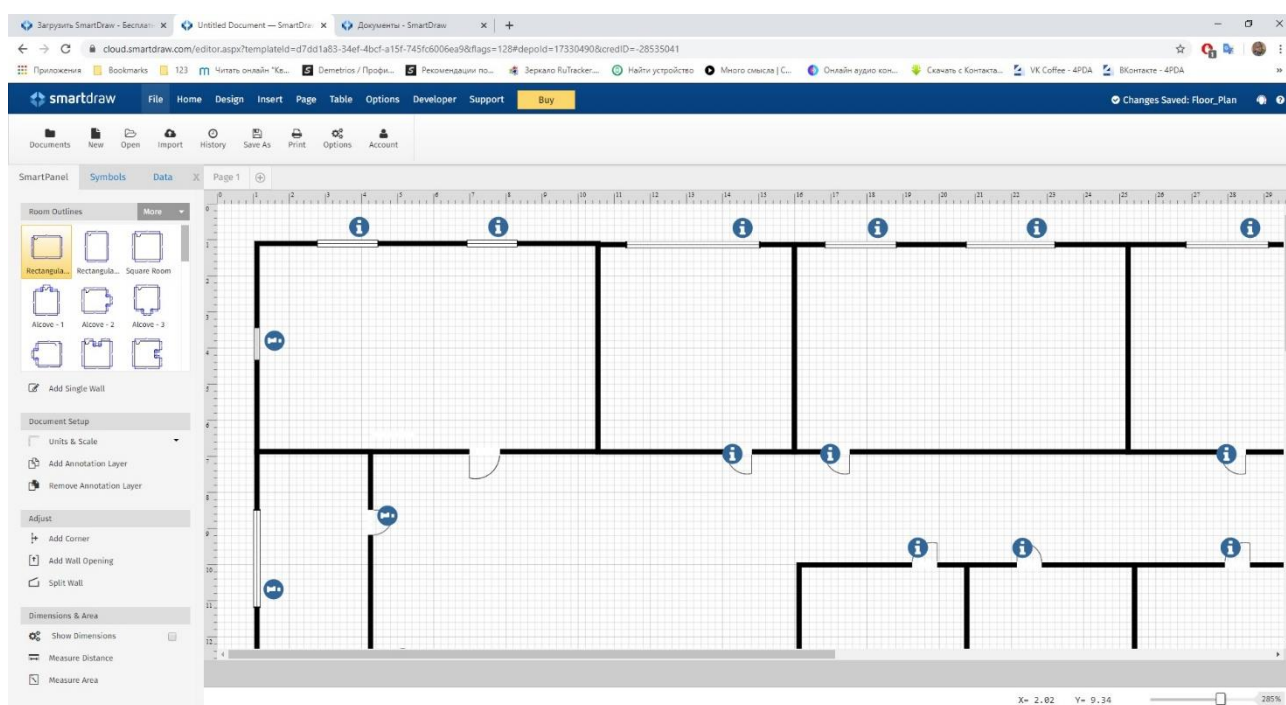


Рис. 6. План помещения.

На рис. 6 видна часть помещений объекта, на которой виден коридор, а также некоторые комнаты. «Комнаты» отличаются тем, что имеют достаточное внешнее солнечное освещение. В них подразумевалось только по одной области перехода в смежные помещения. Все они имеют различную прямоугольную конфигурацию, в которой длина комнаты незначительно больше ширины.

«Коридор» отличается отсутствием естественного освещения и, следовательно, освещается искусственно. Через него связаны все «комнаты». Кроме того, из-за большой разницы между длиной и шириной, а также в связи с наличием арки, делящей его на две части, в нем запланировано две панорамы.

На основе этих данных было решено произвести съемку фотографий на объекте 29 марта 2019 года. Для создания панорам планировалось сделать по восемь фотографий шагом в сорок пять градусов для каждой точки. Для съемки использовать фотоаппарат «Canon EOS 6D» с штативом. Запланировано затратить шесть часов.

Далее было запланировано обработать эти фотографии с использованием пробной версии программы «Adobe Photoshop CC 2019». Запланировано затратить восемь часов.

Следующим шагом стала склейка полученных фотографий в панорамы с использованием бесплатных версий программ «PTGui Pro» и «Pano2VR». Запланировано затратить четыре часа.

И, наконец, составить из панорам виртуальную экскурсию на основании бесплатного пробного периода программы «KolorPanoTour Pro». Запланировано затратить четыре часа.

Таким образом, согласно плану работ, создание виртуальной экскурсии для семейно-досуговой образовательный центр «Интеллект» должно было затратить двадцать два часа работы, из которых шесть приходились на съемку данных на объекте, а шестнадцать на камеральную обработку фотографий и работу с ними.

2.2 Реализация экскурсии

Современному миру, современные люди... Это главные слова, которых придерживались педагоги образовательного центра «Интеллект» в 2010 году, при открытии первых площадок по робототехнике и подготовке к ЕГЭ и ОГЭ.

Сегодня у нас есть еще один слоган: «Вместе в будущее», в котором выражается вся суть работы наших центров развития.

Первоначальной задачей ОЦ была только организация кружков по робототехнике на базе конструкторов LEGO, компьютерные курсы по программированию и разработке сайтов, а также индивидуальные и групповые занятия по подготовке к сдаче ЕГЭ и ОГЭ.

В настоящее время центр представляет собой многофункциональное квалифицированное структурное подразделение с большим количеством обязанностей и задач. Это и участие в создании новых образовательных продуктов, их апробация в университетах, школах и центрах развития, организация робототехнических чемпионатов и всевозможных олимпиад, а самое главное, учебно-информационная деятельность и подготовка печатных материалов. Вся эта разнообразная деятельность совершается во имя одной общей цели всей нашей сети – развитие детей и взрослых. [19]

Образовательный центр «Интеллект», в котором производилась съемка расположен по адресу г. Екатеринбург, ул. Шварца, 14Б, на 3 этаже административно-офисного здания. Около главного входа висит рекламная вывеска образовательного центра, но она не бросается в глаза, так как окружена множеством других объявлений. Других реклам и объявлений об образовательном центре не замечено и, вполне вероятно, о существовании этого заведения многие местные жители не знают. Тем не менее стоит заметить, что в рамках своей спецификации образовательный центр достаточно известен.

Съемка материалов.

Согласно плану работ 29 марта 2019 года я прибыл на объект для съемки данных в 9:00. На улице была ясная погода, что негативно сказалось на последующей работе. Было принято решение начинать съемку с «комнат».

Первым помещением был выбран компьютерный класс. С помощью рулетки было определено место в середине комнаты, в котором я расположил

штатив. На штативе был закреплен фотоаппарат Canon EOS 6D. Для большей однородности освещения были включены лампы. С шагом в сорок пять градусов последовательно было сделано восемь «вертикальных» фотографий (рис. 7). В результате фотографии охватили все пространство комнаты с перекрытиями на будущих границах склейки. Среди снимков достаточно значительно выделялись те, что были сделаны со стороны окон.

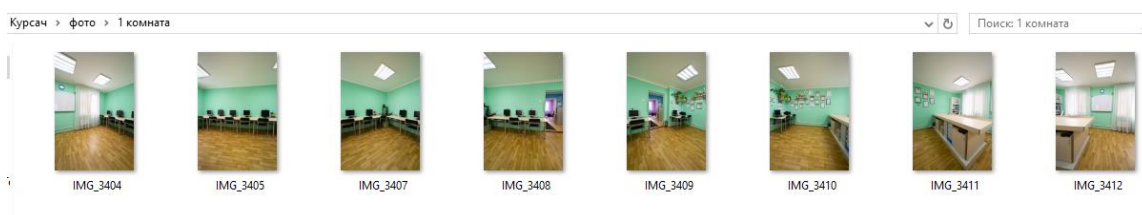


Рис. 7. Каталог фотографий для одной панорамы.

Те же процедуры были произведены для двух других комнат (спортзал, учебный класс). Кроме того, в учебном классе место съемки пришлось немного сместить от центра в связи с расположенной там мебелью.

Начав съемку в коридоре, мной были выявлены дополнительные трудности. Из-за его малой ширины и в разы большей длины получаемые снимки не давали возможности создать равную панораму (с одних сторон видно только стену, а с других видно помимо всей стены еще по очень большому фрагменту пола и потолка). Данную проблему было решено частично преодолеть с помощью съемки дополнительных панорам под другим углом наклона камеры, фрагменты из которых в последствии планировалось добавить к основной панораме.

Обработка фотографий

Курсач > фото > Готовое >

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
1 комната	01.04.2019 22:13	Папка с файлами	
2 комната (спортзал)	01.04.2019 22:13	Папка с файлами	
3 комната	01.04.2019 22:13	Папка с файлами	
Коридор 1	01.04.2019 22:14	Папка с файлами	
Коридор 2	01.04.2019 22:14	Папка с файлами	
1	01.04.2019 21:51	Файл "JPG"	19 801 КБ
2	01.04.2019 21:55	Файл "JPG"	17 697 КБ
3	01.04.2019 21:58	Файл "JPG"	18 621 КБ
Korid1	01.04.2019 21:59	Файл "JPG"	20 224 КБ
Korid2	01.04.2019 22:04	Файл "JPG"	23 888 КБ

Рис. 8. Директория с фотографиями

На следующем этапе фотографии с каждой точки съемки были обработаны с использованием пробной версии программы «AdobePhotoshopCC2019» по трем направлениям, а именно: выравнивание света, удаление отражений в зеркалах и обработка границ объектов. Процесс значительно затянулся из-за необходимости выравнивать свет. После чего полученный набор из восьми фотографий сохранялся в отдельную папку (их состав показан на рис.8) и ожидал создания на его основе панорамы. Такие процедуру проделываю для всех комнат.

Фотографии средней панорамы для точек, находящихся в коридоре, были предварительно увеличены фрагментами из соответствующих верхних и нижних панорам этих точек, после чего также откорректированы по трем направлениям и сохранены в соответствующие папки.

Склейка панорамы

На этапе склейки подготовленные фрагменты были с помощью программы «PTGuiPro» составлены между собой, после чего отформатированы в цилиндрическую панораму с помощью программы «Pano2VR»

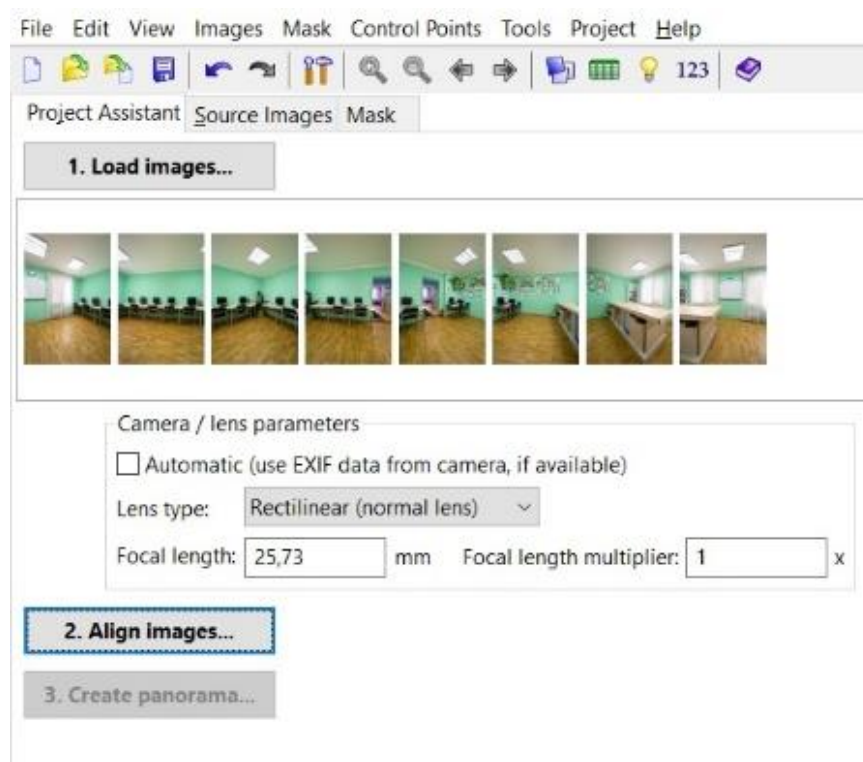


Рис. 9. Добавление фотографий в программу PTGuiPro

Сначала, фрагменты добавлялись в программу «PTGuiPro» (рис. 9). Соблюдая правильный порядок расположения вертикальных фотографий, мы добиваемся превращения их в единую картинку без границ, после чего выбираем в программе «создать панораму» (рис. 10) и ждем пока «PTGuiPro» выдаст готовое изображение (рис. 11).

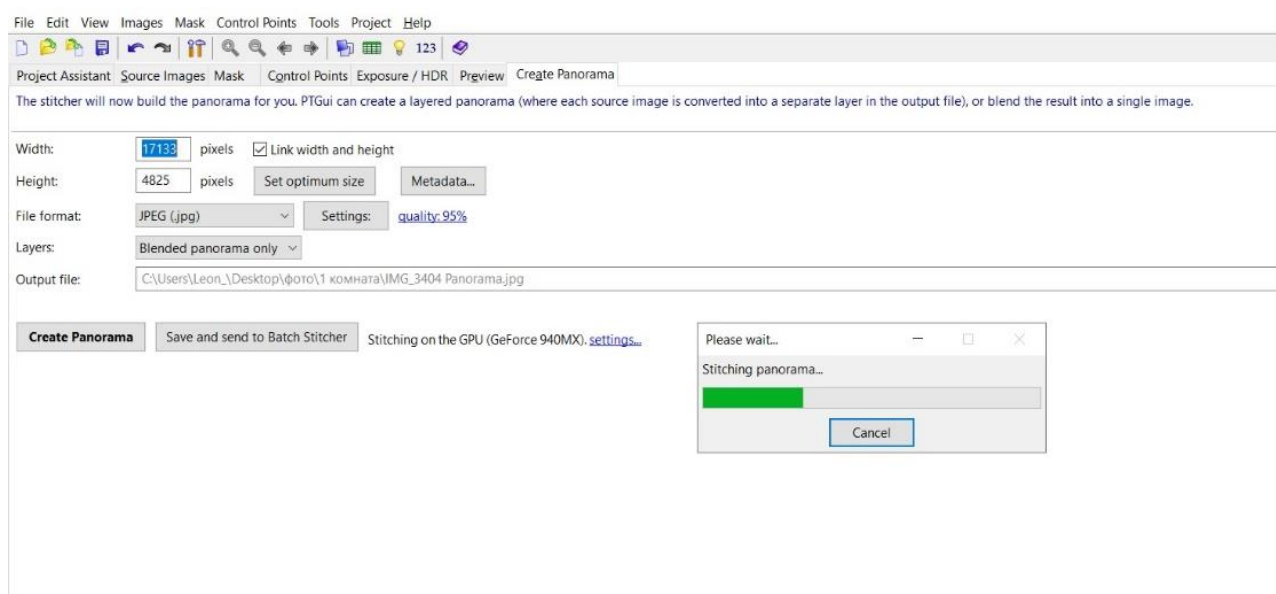


Рис. 10. Создание панорамы в программе PTGuiPro.

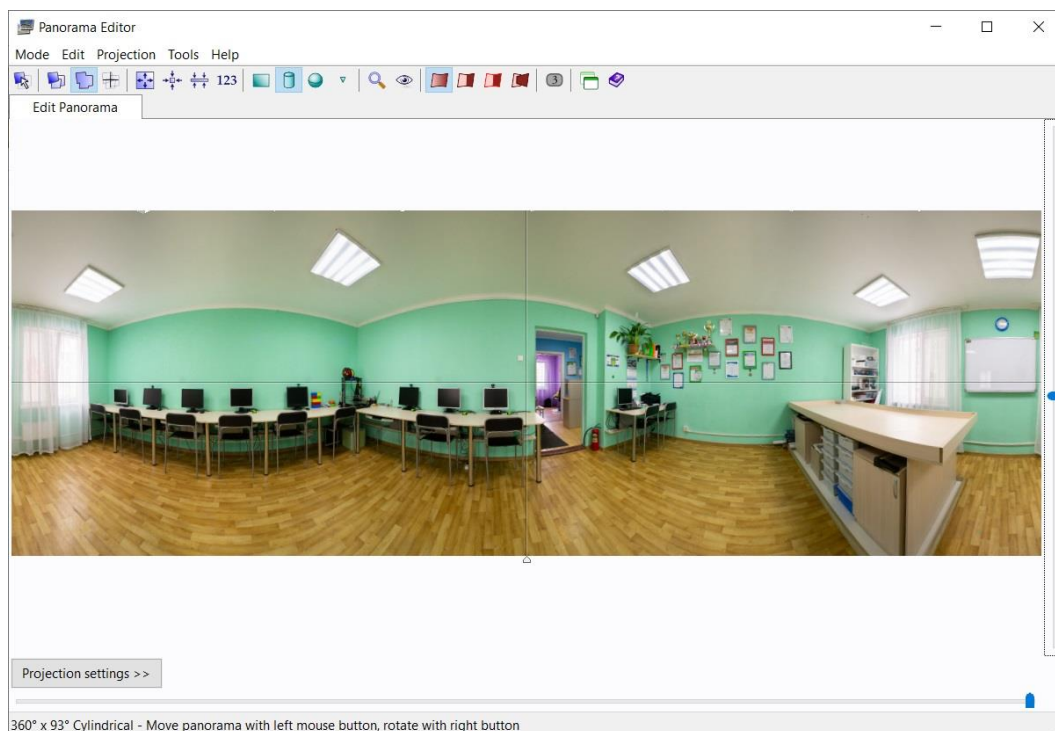


Рис. 11. Предпросмотр получившейся панорамы в программе PTGuiPro.

После того как все фрагменты были составлены в панорамы с форматом .jpg с помощью программы «Pano2VR» конвертируем полученные изображения в цилиндрические панорамы формата .swf. Полученное изображение можно открыть и «осмотреться» в нем в любом браузере. Повторяем конвертацию для всех плоских панорам и после эго мы готовы переходить к созданию экскурсии. Этот шаг не обязательный, однако его выполнение позволяет проверить качество полученных панорам.

Составление виртуальной экскурсии.

Создание экскурсии доверим программе KolorPanotourPro

Открываем программу KolorPanotourPro и во вкладке «Tour» выбираем пункт «AddPanorama». Во всплывшем окне проводника добавляем удобным способом заранее подготовленные панорамы. Жмем подтверждение и ожидаем отклика программы (рис. 12).

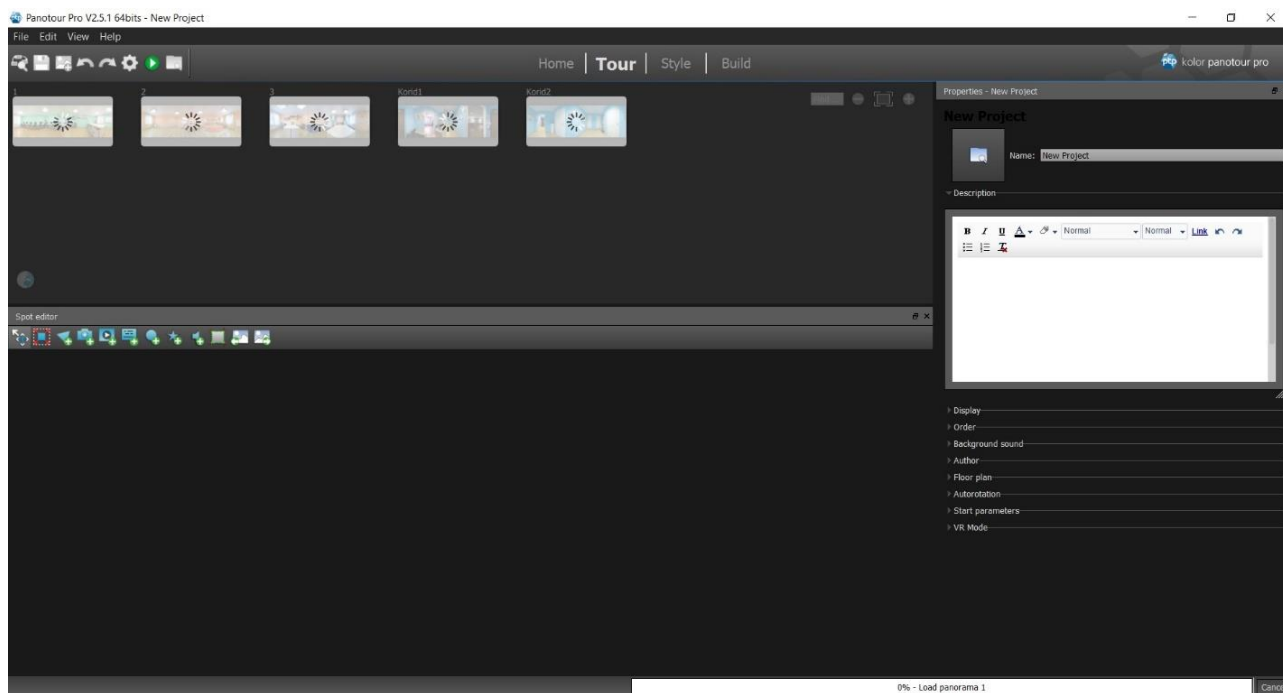


Рис. 12. Загрузка панорам в программу KolorPanotourPro

В правой нижней части экрана во вкладке «Order» перетаскиваем на верх панораму, с которой будет начинаться виртуальная экскурсия. В данной работе это «Коридор 1»

Далее необходимо добавить в программе панель навигации, с помощью которой в последствии появится возможность осуществлять взаимосвязи между панорамами. (рис. 13). Для этого переходим на вкладку «Style» и жмём на кнопку «Loadpreset...». Затем выбираем из появившегося списка «KoloriControl». Кликаем на «Load». Слева из появившегося списка выбираем «IControlBar» и выставляем положение навигационной панели по центру.

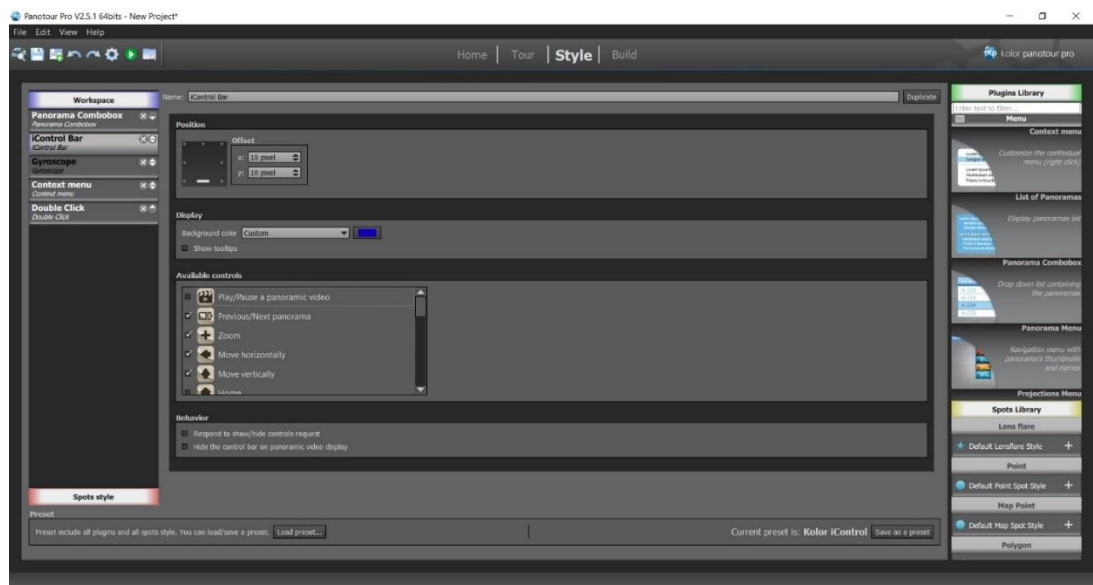


Рис.13. Добавление панелей в программе KolorPanotourPro

Также можно объединять панорамы по группам, но, так как в этой работе всего пять панорам, то и пользы от систематизации по группам получить не выйдет. Однако если на объекте составления есть смысловое разделение по разным компонентам (например, несколько этажей), то имеет смысл произвести группировку. Для этого во вкладке «Tour» выделяем нужные изображения, нажимаем правую кнопку. Выбираем «merge in a group». Создать можно столько групп, сколько необходимо для выполнения задачи.

Далее нужно сделать хотспоты (точки для переходов между панорамами). Для их добавления потребуется перейти во вкладку «Tour» и выбрав первую панораму коридора на панели хотспотов указать на значок «Add polygon». Теперь на панораме аккуратно выделяем область перехода, в рамках этой работы такими местами выступают двери в «комнаты», а также арка, разделяющая «коридор» на две зоны. Таким образом соединяем все панорамы последовательно, не путая порядка (рис. 14).

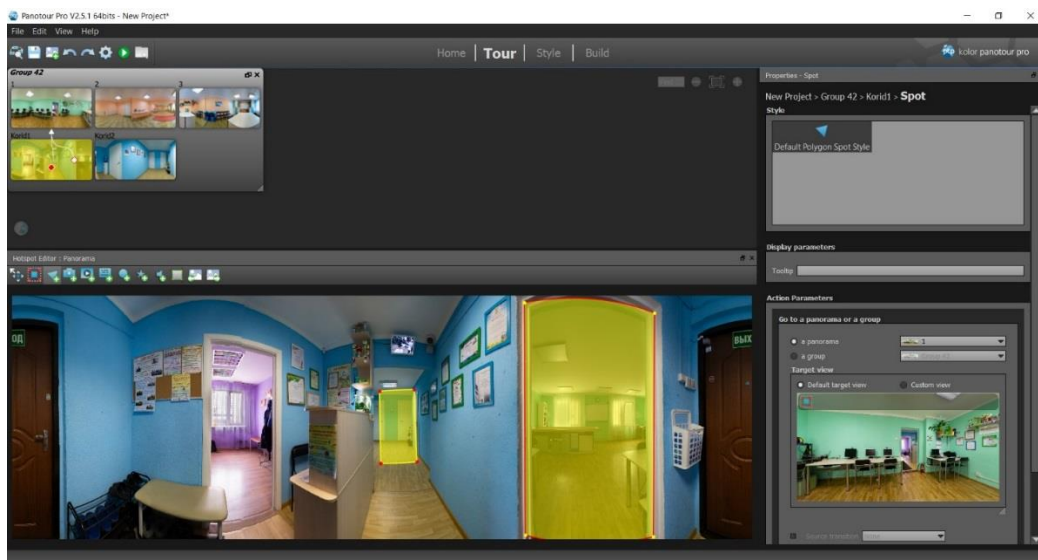


Рис. 14. Связь панорам зонами перехода.

После завершения этого шага можно считать, что виртуальная экскурсия готова. По ней можно попробовать перемещаться в программе и таким образом проверить, не возникли ли в ходе программы проблемы (рис. 15). В программе KolorPanotourPro есть еще много возможностей, которые можно реализовать, например, добавить карту экскурсии с радаром нахождения камеры в данный момент.



Рис. 15. Тестирование экскурсии в программе KolorPanotourPro

Теперь необходимо сохранить получившийся продукт. Для этого в верхнем меню выбираем «File-SaveprojectAs...» и создаём новую папку для сохранения нашего проекта. Затем переходим во вкладку «Build» и указываем

место расположения готовой визуальной экскурсии. После этого кликаем на «Buildtour».

После этого полученные папку data и HTML-файл можно выкладывать на хостинг.

Итого для создания виртуальной экскурсии потребовались материальные ценности и ресурсы, приведенные в таблице 1.

Таблица 2.
Перечень необходимых материалов и ресурсов

№ п/п	Наименование	Использованы в разработке	Минимальные требования
1	Фотоаппарат	Canon EOS 6D	Любой (но качество крайне важно)
2	Штатив	Штатив с уровнем	Необязателен (но сильно облегчает процесс)
3	Компьютер/ноутбук	Lenovo IdeaPad 320	Практически любой
4	Программа для обработки фотографий	Бесплатный пробный период Adobe Photoshop CC 2019	Или любой аналог
5	Программа для склейки панорам	Бесплатная версия PTGui Pro	Или любой аналог
6	Программа для зацикливания панорам	Бесплатная версия Rapo2VR	Или любой аналог
7	Программа для создания тура	Пробный период KolorPanoTour Pro	Выбор ограничен, в бесплатном доступе почти нет.
8	HomoSapiens	1 экземпляр, 32 рабочих часа	В зависимости от сложности задачи

Можно выделить несколько ключевых моментов разработки виртуальной экскурсии, которые будут сильно влиять на возможности разработчика.

Во-первых, крайне важна связка фотоаппарат-штатив. Чем лучше будут характеристики используемого фотоаппарата, тем лучше будут дальнейшие панорамы, и тем целостнее будет виртуальный тур. Наличие штатива с регулируемым уровнем значительно упрощает и ускоряет работу по съемке.

Второй важный аспект – количество фотографий. Чем их будет больше на каждой точке съемки, тем более детальным и менее искаженным будет

полученная панорама. Но при этом значительно увеличится продолжительность работ.

В-третьих, основным лимитирующим фактором является возможность доступа к программам для создания панорам. Их сравнительно мало, в бесплатных версиях их функционал серьезно уменьшен и т.д. Конечно, если у разработчика есть доступ к платной версии такой программы, это ограничение его не коснется, однако, если разработчиком выступает заказчик и делает он это для своего же объекта, то зачастую приобретение платной версии программы не выглядит оправданным.

Если рассматривать исключительно вопрос приобретения наиболее важного для разработки виртуальной экскурсии программного обеспечения, то его суммарная цена составит 90 000 рублей [5];[7], с учетом того, что компания Kolor, разработчик KolorPanotourPro прекратила поддержку продукта и приобрести его у официального производителя не представляется возможным.[18]

Описанный в работе виртуальный тур был размещен на сайте заказчика: <http://легокомп.рф/nashi-ploshadki/centr>, в октябре 2019 года, однако уже в январе 2020 года был удален с сайта в связи с изменением списка арендуемых помещений. [12]

Заключение

Рассматривая полученный продукт через призму поставленных задач можно заключить, что создать виртуальный тур по объекту возможно с использованием бесплатного программного обеспечения. Все бесплатные или пробные версии необходимого программного обеспечения возможно найти в свободном доступе в интернете, впрочем, разработчик может приобрести лицензионный продукт и значительно облегчить и разнообразить разработку экскурсии.

Способ разработки экскурсии и использованные средства производства считаю оптимальными с точки зрения минимальных требований. Можно использовать еще более простое оборудование и программы, что может уменьшить порог вхождения для разработчика. Рассматривая особенности съемки внутри малых помещений, считаю целесообразным использование в некоторых случаях вместо цилиндрических панорам с углом обзора в 360° незамкнутых панорам с меньшим углом обзора.

В результате выполнения ВКР была разработана виртуальная экскурсия в соответствии с техническим заданием.

Работа была произведена поэтапно согласно технологии разработки. Итогом моей работы над проектом стало создание виртуальной экскурсии по образовательному центру «Интеллект» находящемуся по адресу г.Екатеринбург, ул. Шварца, 14Б. В этой экскурсии охвачено четыре помещения образовательного центра. В рамках онлайн тура охвачены учебные комнаты (компьютерный класс, спортзал, учебный класс) и коридор, оставляя без «освещения» туалет и комнаты персонала.

Результат работы предан заказчику и размещен на сайте организации. Со стороны заказчика претензий по продукту к разработчику озвучено не было.

Список информационных источников

1. 41 лучший виртуальный музей мира, который необходимо посетить : [сайт]. 2019. URL: https://www.canva.com/ru_ru/obuchenie/virtualnye-ekskursii/ (Дата обращения: 06.02.2021). – Текст. Изображение : электронные.
2. Adobe – официальный сайт : [сайт]. 2019. URL: <https://www.adobe.com/ru> (Дата обращения: 12.11.2019). – Текст. Изображение : электронные.
3. Adobe Photoshop CS официальный учебный курс: Пер. с англ. - М.: Изд-во ТРИУМФ, 2009. - 576 с.
4. Cambridge in Colour - Photography Tutorials & Learning : [сайт]. 2019. URL: <https://www.cambridgeincolour.com> (Дата обращения: 06.02.2021). –
5. Pano2VR — купить лицензию : [сайт]. 2021. URL: <https://allsoft.ru/software/vendors/garden-gnome-software/pano2vr/> (Дата обращения: 14.02.2021) Текст: электронные.
6. Panoramas Musée du Louvre: [сайт]. 2020. URL: <http://musee.louvre.fr/visite-louvre/index.html?defaultVie> (Дата обращения: 23.02.2020). – Текст. Изображение : электронные.
7. Panotour Pro [141255-B-41] : [сайт]. 2021. URL: <https://besthard.ru/panotour-pro/> (Дата обращения: 14.02.2021). – Текст. Изображение : электронные.
8. Бабаринов С.Л., Щепилова Д.В. Современные направления в области панорамной съемки // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2016. №9 (230).
9. Бесплатные программы для компьютера : [сайт]. 2018. URL: <http://softcatalog.info/ru> (Дата обращения: 12.11.2019). – Текст. Изображение : электронные.
10. Бурлаков М.В. Эффекты в программах растровой графики. Справочное пособие. - М.: Изд-во ТРИУМФ, 2010. - 70 с.
11. ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы»

12. Детская технологическая школа "ЛЕГОКОМП" : [сайт]. 2020. URL:
<http://легокомп.рф/nashi-ploshadki/centr> (Дата обращения: 24.02.2020) . –
Текст. Изображение : электронные.
13. Как сделать виртуальную 3D экскурсию по учебному заведению? : [сайт].
2016. URL: <https://kurets.ru/graphics/99-kak-sdelat-virtualnuyu-ekskursiyu>
(Дата обращения: 09.11.2019). – Текст. Изображение : электронные.
14. КомпьютерПресс: Новинки IT-индустрии, обзоры и тесты : [сайт]. 2018.
URL: <https://compress.ru> (Дата обращения: 17.11.2019). – Текст.
Изображение : электронные.
15. Обзор программ, полезные советы по настройке программ : [сайт]. 2018.
URL: <https://sovety.pp.ua> (Дата обращения: 12.11.2019). – Текст.
Изображение : электронные.
16. Панорамная съёмка : [сайт]. 2018. URL:
<https://mycanon.canon.ru/artworkshop/learning/details/2> (Дата обращения:
06.02.2021). – Текст. Изображение : электронные.
17. Панорамная фотография : [сайт]. 2017. URL:
https://www.takefoto.ru/articles/raznoe/1097_panoramnaya_fotografiya (Дата
обращения: 06.02.2021). – Текст. Изображение : электронные.
18. Разработчик KRПано и PanotourPro : [сайт]. 2018. URL:
[https://rec360.ru/news/kompanija-kolor-razrabotchik-krpano-i-panotour-pro-](https://rec360.ru/news/kompanija-kolor-razrabotchik-krpano-i-panotour-pro-prekratila-svoju-deyatelnost.html)
[prekratila-svoju-deyatelnost.html](https://rec360.ru/news/kompanija-kolor-razrabotchik-krpano-i-panotour-pro-prekratila-svoju-deyatelnost.html) (Дата обращения: 14.02.2021). – Текст :
электронные.
19. Семейный досуговый центр «Интеллект» : [сайт]. 2019. URL:
<http://intellect96.ru> (Дата обращения: 18.11.2019). – Текст. Изображение :
электронные.
20. Федотова И.В., Смагулов Б.К. Использование сервиса интернет при
самостоятельном планировании тура // Региональное развитие. 2016. №6.